



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“ESTUDIO CORRELACIONAL ENTRE LA PLANIFICACIÓN
DEL EXPEDIENTE TÉCNICO Y LAS RESTRICCIONES
MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA PMI-PMBOK, I.E.
CARLOS SUTTON, EN EL DISTRITO DE LA JOYA
AREQUIPA, AÑO 2017”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Br. Julio Christian Quesada Llanto

Asesor:

Mg. Jorge Luis Canta Honores

Lima - Perú

2018

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
INDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE FIGURAS	13
RESUMEN	14
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	17
1.1.Realidad problemática	17
1.1.1 Deficiente Planificación en la elaboración de los Expedientes Técnicos	18
1.1.Formulación del problema.....	20
1.2.Importancia y Justificación de la investigación.....	21
1.2.1.Importancia.....	21
1.2.2.Justificación.....	21
1.2.3.Limitaciones.....	21
1.3.Objetivos.....	22
1.3.1 Objetivo general	22
1.3.2 Objetivos específicos.....	22
1.4.Hipótesis	22
1.4.1.Hipótesis general	22
1.4.2.Hipótesis específicas	23
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	24
2.1 Antecedentes Internacionales:	24
2.2 Antecedentes Nacionales	24
2.3 Marco Teórico, científico, técnico o humanístico	26
2.3.1 El Expediente Técnico.....	28
2.3.1.1Estudios básicos y específicos:	29
2.3.1.2Planos de ejecución de obras:	30
2.3.1.3Especificaciones técnicas:	30
2.3.1.4Metrados:	30
2.3.1.5Análisis de precios:.....	30
2.3.1.6Valor referencial (presupuesto de obra):	31
2.3.1.7Fórmulas polinómicas:	32
2.3.1.8 Cronograma de ejecución de obra:	32

2.3.2 Tipos de expediente técnico	32
2.3.3 Planificación; alcance tiempo y costo	33
2.3.3.1 Planificar el gestión del tiempo:	33
2.3.3.2 Planificar la gestión del cronograma entradas:	36
2.3.3.3 Planificar la gestión del cronograma: salidas	37
2.3.4 Definir las actividades	37
2.3.4.1 Definir las actividades: entradas	40
2.3.4.2 Definir las actividades: herramientas y técnicas	40
2.3.4.3 Definir las actividades: salidas	41
2.3.5 Secuenciar las actividades	42
2.3.5.1 Secuenciar las actividades: entradas	43
2.3.5.2 Secuenciar las actividades: herramientas y técnicas	44
2.3.5.3 Secuenciar las actividades: salidas	46
2.3.5.4 Estimar los recursos de las actividades	47
2.3.5.5 Desarrollar el cronograma: herramientas y técnicas	47
2.6 Método de la Cadena Crítica (CCM)	49
2.7 Gestión de los costos	50
2.7.1 Planificar la gestión de los costos:	50
2.7.2 Planificar la gestión de los costos:	52
2.7.3 Planificar la gestión de los costos: entradas	53
2.7.3.1 Factores ambientales de la empresa	54
2.7.3.2 Planificar la gestión de los costos: herramientas y técnicas juicio de expertos	55
2.7.3.3 Planificar la gestión de los costos: salidas	56
2.7.4 Estimar los costos	57
2.7.5 Determinar el presupuesto	60
2.7.5.1 Determinar el presupuesto: entrar plan de gestión de los costos	61
2.7.5.2 Determinar el presupuesto: herramientas y técnicas	62
2.8 Definición de términos básicos	63
2.8.1 La Actividad:	63
2.8.2 Beneficiarios	63
2.8.3 Cronograma del Proyecto:	63
2.8.4 Gestión de Tiempo	63
2.8.5 Hipótesis	63

2.8.6 Hito:.....	64
2.8.7 Modelo.....	64
2.8.8 Presupuesto del Proyecto:.....	64
2.8.9 Programa	64
2.8.10 Proyecto.....	64
2.8.11 Teoría.....	64
2.8.12 Plazo de ejecución	65
2.8.13 Presupuesto de obra.....	65
2.8.14 Restricción de proyecto	65
2.8.15 La Partida	65
2.8.16 El Anteproyecto.....	66
2.8.17 Análisis de precio unitarios APU	66
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	67
3.1. Variables.....	67
3.2. Operacionalización de las Variables.....	68
3.3. Diseño de investigación.....	69
3.4. Población.	69
3.4.1. Muestra de la investigación.	69
3.4.2. Tipo de Muestreo.....	69
3.5. Técnicas, e instrumentos de recolección de datos	69
3.5.1. De recolección de información.....	69
3.5.2. De procesamiento de información.....	70
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	70
3.6.1. El Cuestionario	70
3.6.2. Confiabilidad y Validación del instrumento.....	71
3.6.3. Confiabilidad y validación del instrumento por expertos.....	71
3.6.4 La confiabilidad de los instrumentos de la recolección de datos:	71
3.6.5 La estadística Inferencial no paranéfrica chi-cuadrado, la prueba de contraste de independencia.....	72
3.6.6 El Análisis Factorial y la prueba de Esfericidad de Bartlett y el índice KMO72	
3.6.7 El Programa estadístico SPSS	73
3.6.8 El Procesamiento e interpretación de los datos	73
CAPÍTULO IV. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	74

4.1 Etapa de inicio	81
4.2 Aplicación de la gestión del tiempo pmbok – etapa de inicio	81
4.2.1 Fase de análisis de antecedentes vinculados a plazos	82
4.3 Las herramientas y técnicas empleadas fueron:	91
4.4 Aplicación de la gestión del costo pmbok – etapa de inicio.....	93
4.4.1 Fase de análisis de antecedentes vinculados a costos.....	93
4.4.2. Las herramientas y técnicas empleadas fueron:	97
4.3 Etapa de planificación	100
4.3.1 Aplicación de la gestión del tiempo pmbok– etapa de planificación	100
4.3.1.1 Fase de desarrollo de la planificación de la gestión del cronograma	100
4.3.1.2 Fase de definición de actividades (partidas)	107
4.3.1.3 Fase de determinación de la secuenciación de las actividades (partidas)	126
4.3.1.4 Fase de estimación de los recursos de las actividades (costos directos)	129
4.3.1.5 Fase de estimación de la duración de las actividades (partidas).....	133
4.3.1.6 Fase de desarrollo del cronograma (partidas)	139
4.3.2 Aplicación de la gestión del costo pmbok – etapa de planificación	148
4.3.2.2 Fase de la Estimación de los costos de obra	154
4.3.2.3 Fase de Determinación del presupuesto total (valor referencial)	161
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	169
5.1 Variable independiente planificación del expediente técnico. (v1).....	171
5.2 Análisis factorial de la variable 1	172
5.2.1 La comunalidad	172
5.3 Variable dependiente: las restricciones del proyecto. (v2).....	176
5.3.2 Análisis Factorial.....	177
5.3.4 El gráfico de la sedimentación	177
5.4 Análisis de la estadística descriptiva	178
5.5.1 Planificación del expediente técnico del Tiempo V1 D1	179
5.6 Aplicación de la estadística inferencial	182
5.6.2 La Contrastación de la Hipótesis específica 1	186
5.6.3 La Contrastación de la Hipótesis específica 2	188
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES.....	193
CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES	195
REFERENCIAS	196

ANEXOS	197
--------------	-----

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1 Planteo de las hipótesis de Investigación	67
Tabla N°2 La Variable independiente y dependiente con sus dimensiones	68
Tabla N°3 Opinión de los jueces de la confiabilidad y validez del instrumento.....	71
Tabla N°4 Consistencia interna del Test	72
Tabla N°5 Descripción de los procesos de las Etapas de la Investigación.....	76
Tabla N°6 Análisis comparativo entre los Sistemas SNIP e INVIERTE. PE	83
Tabla N°7 Necesidad de Infraestructura vs Infraestructura actual	84
Tabla N°8 Detalle de Medios Fundamentales que forman la Alternativa Única de Solución.....	85
Tabla N°9 Programación arquitectónica	88
Tabla N°10 Horizonte de Evaluación del proyectode mejoramiento y ampliación de los servicios educativos del I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa	90
Tabla N°11 Propuesta de línea base de antecedentes vinculados a los plazos	92
Tabla N°12 Necesidad de seguridad para Instituciones Educativas.....	94
Tabla N°13 Aspecto físico del terreno del proyecto	95
Tabla N°14 Acceso a servicios públicos	95
Tabla N°15 Costo de la infraestructura a nivel de Preinversión	96
Tabla N°16 Monto de la Inversión	97
Tabla N°17 Propuesta de línea base de antecedentes vinculados a los Costos	99
Tabla N°18 Plan de Gestión del Cronograma de Obra.....	105
Tabla N°19 Actividades de la elaboración del Expediente Técnico	110
Tabla N°20 Lista de Partidas de la ejecución de la obra, componente Contingencia y Obras Provisionales.....	111
Tabla N°21 Lista de Partidas de la ejecución de la obra, componente Seguridad, Salud y Capacitación	112
Tabla N°22 Lista de Partidas de la ejecución de la obra, Contingencia y Obras Provisionales.....	113
Tabla N°23 Lista de Partidas de la ejecución de la obra, Arquitectura	115
Tabla N°24 Lista de Partidas de la ejecución de la obra, Instalaciones Sanitarias	118
Tabla N°25 Lista de Partidas de la ejecución de la obra, Instalaciones Eléctricas	120
Tabla N°26 Lista de Partidas de la ejecución de la obra, Equipamiento y Mobiliario.....	122
Tabla N°27 Listado de Hitos Relevantes.....	124
Tabla N°28 Cuadro de Precedencias, componente Contingencia y Obras Provisionales	128
Tabla N°29 Costos por Precios Unitarios, componente Contingencia y Obras Provisionales	130
Tabla N°30 Detalle de la Disponibilidad y Cantidad de Recursos, componente Contingencia y Obras Provisionales	133
Tabla N°31 Metrados de partidas, componente Contingencia y Obras Provisionales	135
Tabla N°32 Análisis de precios unitarios de las partidas de obra	137
Tabla N°33 Duración de partidas en días calendario, componente Contingencia y Obras Provisionales.....	138

Tabla N°34 Cronograma de ejecución físico de obra, componente Contingencia y Obras Provisionales.....	142
Tabla N°35 Cronograma de ejecución físico de obra, componente Contingencia y Obras Provisionales.....	149
Tabla N°36 Registro de lecciones aprendidas	150
Tabla N°37 Plan de Gestión de los Costos	152
Tabla N°38 Definición de la Técnica de Estimación de Costos del Plan de Gestión de los Costos	155
Tabla N°39 Propuesta de plantilla para la Estimación de Costos	156
Tabla N°40 Aplicación de la técnica de Estimación Análoga en I.E.E. de similar magnitud	159
Tabla N°41 Costo de Proyecto a nivel de Pre inversión, calculado con la Técnica de Estimación Análoga, componente Obras Provisionales, trabajos preliminares y seguridad – salud.....	161
Tabla N°42 Plan de cuentas de control establecido en el Plan de Gestión de los Costos de la Obra	163
Tabla N°43 Conciliación al Límite de Financiamiento	164
Tabla N°44 Conciliación al Límite de Financiamiento	165
Tabla N°45 Presupuesto Resumen de la Obra.....	166
Tabla N°46 Cronograma de ejecución valorizado, componente Contingencia y Obras Provisionales.....	168
Tabla N°47 Cronograma de adquisición de recursos, componente Contingencia y Obras Provisionales.....	173
Tabla N°48 Análisis de fiabilidad del instrumento de recojo de datos	171
Tabla N°49 La convalidad mide el grado de explicación de la varianza de los ítems a partir de las respuestas de los otros ítems. Presenta la siguiente.....	172
Tabla N°50 Varianza total explicada.....	173
Tabla N°51 Matriz de componentes rotados	175
Tabla N°52 Resultado de alfa de cronbach	176
Tabla N°53 Fiabilidad del instrumento de recojo de datos	176
Tabla N°54 Analizando los valores obtenidos en las comunidades y al ser estos mayores a 0.5 indican que el instrumento de la Variable 2 es confiable.	177
Tabla N°55 Método de extracción: Análisis de Componentes principales	176
Tabla N°56 Matriz de componentes rotados	177
Tabla N°57 Resultado de la planificación del expediente técnico	178
Tabla N°58 Resultado de la planificación del tiempo	179
Tabla N°59 Variable independiente planificación en el expediente técnico VI D2	180
Tabla N°60 Restricciones V2	181
Tabla N°61 Cuadro comparativo del estudio correlacional estudio correlacional entre la planificación del expediente técnico y las restricciones del proyecto, mediante aplicación de la guía PMI-PMBOK, proyecto de mejoramiento y ampliación de los servicios educativos del I.E. Carlos Sutton, distrito la Joya, Arequipa, año 2017	182
Tabla N°62 Matriz de correlaciones	183

Tabla N°63 Prueba de Bartlett y chi.cuadrado	184
Tabla N°64 Matriz de correlaciones	186
Tabla N°65 Resultado de Chi cuadrado	187
Tabla N°66 Matriz de correlaciones	188
Tabla N°67 Prueba de Bartlett y valor de Chi-cuadrado	189

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1 Técnica del árbol de problemas para desarrollar la realidad problemática	19
Figura N° 2 En Latinoamérica aún se sigue usando lo que denomina un modelo estático para presupuestar obra	26
Figura N° 3Modelo estático para presupuestar obras. Rodríguez, 2010.	27
Figura N° 4Modelo Dinámico para generar presupuesto y el programa de obra	27
Figura N° 5Cronograma del proyecto	34
Figura N° 6Muestra las entradas, herramientas, técnicas y salidas de este proceso representa el diagrama del proceso.....	35
Figura N° 7Planificar la gestión del tiempo del cronograma: Entradas, Herramientas y técnicas, y salidas.....	35
Figura N° 8Muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso.....	38
Figura N° 9Definir las Actividades: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salida	39
Figura N° 10Secuencia de las Actividades de la gestión tiempo del proyecto	43
Figura N° 11Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto	46
Figura N° 12 Ejemplo del método de la Ruta Crítica que se utiliza para el cálculo de las fechas de comienzo y finalización.	49
Figura N° 13Ejemplo de Método de la Cadena Crítica.....	50
Figura N° 14Descripción General de la Gestión de los Costos del Proyecto.....	51
Figura N° 15Planificar la Gestión de los Costos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salida	52
Figura N° 16Planificar la Gestión de los Costos: Diagrama de Flujo de Datos.....	53
Figura N° 17Diagrama de flujo de datos del proceso pa la estimacion de los Costos: Entradas, Tecnicas y Salidas	58
Figura N° 18Diagrama de Flujo de Datos de Estimar los Costos	59
Figura N° 19Las herramientas, técnicas, y salidas para el proceso de determinación del Presupuesto: Entradas.....	60
Figura N° 20Fases de la Investigación considerando los fundamentos de gestión PMBOK.....	75
Figura N° 21Fases de la Investigación en base a los Entregables de un Expediente Técnico	76
Figura N° 22Fase de Análisis de Antecedentes vinculados a Plazos	82
Figura N° 23Fase de Análisis de Antecedentes vinculados a Plazos	93
Figura N° 24Fase de desarrollo de la planificación de la gestión del cronograma de obra.....	100
Figura N° 25Acta de constitución para el desarrollo del expediente técnico del proyecto.	101
Figura N° 26Estructura orgánica de la consultora	102
Figura N° 27Fase de definición de actividades (partidas).....	107
Figura N° 28EDT para la Gestión Integral del Expediente Técnico	108
Figura N° 29EDT de la ejecución de obra	109
Figura N° 30Fase de determinación de la secuenciación de las actividades (partidas).....	126
Figura N° 31 Fase de estimación de los recursos de las actividades (costos directos).....	129
Figura N° 32Recursos relacionados a la Mano de Obra que se utilizaría en el componente, Contingencia y Obras Provisionales	133
Figura N° 33Fase de estimación de la duración de las actividades (partidas).....	134
Figura N° 34Desarrollo del Cronograma	139
Figura N° 35Actividades de Ruta Crítica, componente Estructura.....	140
Figura N° 36Diagrama de Barras, componente Contingencia y Obras Provisionales	145
Figura N° 37Diagrama de Hitos Relevantes, componente Contingencia y Obras Provisionales.....	146

Figura N° 38	Diagrama de redes, componente Contingencia y Obras Provisionales	147
Figura N° 39	Fase de Desarrollo de la planificación de la gestión de costos.....	148
Figura N° 40	Detalle de financiamiento del CANON.....	151
Figura N° 41	Fase de Desarrollo de la planificación de la gestión de costos.....	154
Figura N° 42	Línea base para la determinación de proyectos similares.....	157
Figura N° 43	Fase de Determinación del presupuesto total (valor referencial)	162
Figura N° 44	La sedimentación.....	174
Figura N° 45	La sedimentación.....	177
Figura N° 46	vi planificación del experimento técnico.....	178
Figura N° 47	Vi planificación del tiempo en el expediente técnico viapmbok.....	179
Figura N° 48	Vi planificación del costo en el expediente técnico vía pmbok vi d2	180
Figura N° 49	V2 restricciones del proyecto en el expediente técnico	181
Figura N° 50	Contratación de la hipótesis general	185
Figura N° 51	Contratación hipótesis específica 1	187
Figura N° 52	Contratación hipótesis específica2.....	189

RESUMEN

En el presente estudio descriptivo, correlacional y explicativo tiene como propósito establecer la correlación entre la planificación del expediente técnico y las restricciones del proyecto, mediante la aplicación de la guía PMI-PMBOK 5ta Edición, en el proyecto del mejoramiento y ampliación de la infraestructura de la I.E. Carlos Sutton, distrito La Joya, provincia y región de Arequipa.

Metodológicamente en base a la pregunta de investigación se trata de un estudio descriptivo, que busca determinar la correlación entre dos variables, asimismo es transversal porque se aplicó el cuestionario después de que aconteció el evento (elaboración del expediente).

La muestra es No Probabilístico, del tipo intencional, para lo cual se seleccionó a 30 profesionales del área de Ingeniería Civil del distrito de La Joya Arequipa, a los cuales se les proporcionó el cuestionario diseñado, con 30 ítems previamente confiables estadísticamente con el índice alfa de Cronbach con el 99.3% para la variable independiente y con 95.8% para la variable dependiente.

El método fue hipotético-deductivo, porque se observó la realidad problemática, lo cual determino las preguntas de investigación, así como la formulación de las hipótesis, las cuales se contrastaron respectivamente con instrumentos estadísticos de manera oportuna (SPSS).

El análisis y los resultados obtenidos muestran que la variable planificación del expediente técnico se relaciona significativamente con la variable restricciones del proyecto Mejoramiento y Ampliación de la Infraestructura de la Institución Educativa Carlos Sutton del distrito de La Joya Arequipa con la aceptación de la hipótesis general y específicas planteadas en la presente investigación

Los resultados de las contrastaciones de la hipótesis general y de las dos específicas planteadas, se realizaron mediante el análisis factorial con los indicadores: Esfericidad de Bartlett - el índice KMO (Káiser, Meyer Olking) y mediante la prueba de Chi cuadrado X², comprobándose la relación existente entre la planificación del Expediente Técnico (Tiempo y Costo) con las restricciones del proyecto (plazo y valor de la obra) para la futura ejecución de la obra de Infraestructura de la I.E Carlos Sutton, distrito de La Joya en la región Arequipa.

Para el desarrollo del estudio de la variable 1, la planificación del expediente técnico bajo el enfoque PMI-PMBOK, se abordó desde el enfoque cuantitativo en las ciencias sociales que se origina en la obra de Augusto Comte (1857) y Émile Durkheim (1917), con la influencia

significativa de Francis Bacon (1626), John Locke (1704). Dicho enfoque parte de un paradigma positivista, cuyo objetivo es explicar y describir casualmente, así como generalizar, extrapolar, y universalizar, siendo el objeto de esta investigación hechos objetivos existentes y sometidos a leyes y patrones generales.

Finalmente para la variable 2, Restricciones del proyecto para el Mejoramiento y Ampliación del servicio de educación secundaria en la I.E. Carlos Sutton, distrito de La Joya - Arequipa se tuvo en cuenta el enfoque hipotético deductivo de Strike y Posner, (1989), el inductivo de Hume como Gagné(1990) y el enfoque de proyectos de Dewey (1952) Cada uno de ellos responden a: ¿Cómo se aprende el conocimiento?, ¿Cómo se organiza el conocimiento? y ¿Cuáles son las bases para la organización del conocimiento?.

Palabras clave: Expediente Técnico, plazos, costos, restricciones, PMBOK

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales.

REFERENCIAS

- Gómez Sánchez Soto Rubén “Efecto de calidad en los proyectos” , 2011
- Pons Aschell Juan Felipe “Análisis teórico del PMBOK y su puesta en práctica en proyectos de edificación”, 2009.
- Salinas Seminario Miguel “Elaboración de Expedientes Técnicos” 2017
- Instituto de la Construcción y Gerencia ICG, 6ta edición
- Zavala, D. (2014). *Curso de Gestión de Proyectos basado en el PMBOK 5ta edición*. Recuperado de http://www.unfv.edu.pe/facultades/fic/images/img/.../gerencia_pmbok_mayo_2015.pdf
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2015). Reglamento de la Ley N° 30225. Diario Oficial El Peruano, 5
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2016). Sistema Nacional de Programación Multianual y de Gestión de Inversiones. Decreto Legislativo N° 1252, 2-3.
- Organismo Supervisor de Contrataciones del Estado. (22 de octubre de 2018). Registro de Consultores de Obra. Recuperado el 05 de diciembre de 2018, de <http://portal.osce.gob.pe/rnp/content/registro-de-consultores-de-obras>
- Salary-survey-10th-edition.pdf. (s. f.). Recuperado 3 de marzo de 2019, de <https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/salary-survey-10th-edition.pdf?la=en>
- Contraloría General de la República . (25 de 02 de 2019). Infoobras. Obtenido de [https://apps.contraloria.gob.pe:](https://apps.contraloria.gob.pe:https://apps.contraloria.gob.pe/ciudadano/wfm_obras_mostrar_1.aspx?ID=Tihnj)
https://apps.contraloria.gob.pe/ciudadano/wfm_obras_mostrar_1.aspx?ID=Tihnj